



REVISTA
Casa da

ISSN 2316-8056

GEOGRAFIA
de Sobral

BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: DO DEBATE CONCEITUAL À REALIDADE BRASILEIRA NAS LEIS AMBIENTAIS

Watershed as a planning and management unit: from the conceptual debate to the Brazilian reality in environmental laws

La cuenca como unidad de planificación y gestión: del debate conceptual a la realidad brasileña en las leyes ambientales

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v24.889>

Sérgio Domiciano Gomes de Souza¹

Anny Catarina Nobre de Souza²

Maria Losângela Martins de Sousa³

Histórico do Artigo:

Recebido em 29 de dezembro de 2022

Aceito em 29 de junho de 2023

Publicado em 10 de julho de 2023

RESUMO

A bacia hidrográfica é uma unidade territorial natural delimitada pelo relevo, configurando a rede de drenagem e sendo a principal fonte de recursos hídricos na Terra. Dada essa importância, o trabalho objetiva examinar como a bacia hidrográfica é colocada em relação ao planejamento e/ou gestão na literatura e nas leis ambientais do Brasil. Para tanto, realizou-se os seguintes procedimentos metodológicos: I. revisão integrativa da literatura na plataforma *Gale primary sources* com os descritores: “Bacia hidrográfica” AND unidade de planejamento; “Bacia hidrográfica” AND unidade de gestão, para o período de 2012 a 2022; revisão narrativa nos 28 trabalhos analisados; e II. coleta e consulta das principais leis ambientais do Brasil, cujos resultados estão apresentados e discutidos nas seções 1 e 2. Assim, vê-se que há uma disposição da literatura em estender a importância e contribuição da bacia hidrográfica para o planejamento e gestão dos recursos hídricos que ela produz, no sentido de integrar estes aos demais componentes da natureza de que fazem parte e possui relação

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Email: sergiogsousa97@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5715-177X>

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Email: anny-catarina13@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4943-514X>

³ Professora do curso de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Email: mariasousa@uern.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3798-283X>

sistêmica e dinâmica, para fins de gestão ambiental. Por outro lado, no campo das leis ambientais verifica-se que somente na Política Nacional de Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica é adotada oficialmente como unidade de gestão dos recursos hídricos, entretanto do ponto de vista da gestão do território enfrenta-se desafios.

Palavras-Chave: Bacia hidrográfica. Planejamento Territorial. Gerenciamento. Recursos hídricos.

ABSTRACT

The hydrographic basin is a natural territorial unit delimited by relief, configuring the drainage network and being the main source of water resources on Earth. Given this importance, the objective work is to examine how the hydrographic basin is placed in relation to planning and/or management in literature and environmental laws of Brazil. For this, the following methodological procedures were carried out: I. integrative review of the literature on the Gale primary sources platform with the descriptors: "Hydrographic Basin" AND planning units; "Hydrographic basin" AND management unit, for the period from 2012 to 2022; narrative review of the 28 works analyzed; and II. collection and consultation of the main environmental laws of Brazil, whose results are presented and discussed in sections 1 and 2. Likewise, it is seen that there is a disposition of literature in order to understand the importance and contribution of the hydrographic basin for the planning and management of water resources that it produces, there is no sense of integrating these years with the other components of nature from which it is part and possesses a systemic and dynamic relationship, for purposes of environmental management. On the other hand, in the field of environmental laws, it is verified that under the National Water Resources Policy, the hydrographic basin is officially adopted as a management unit for water resources, while from the point of view of land management it faces challenges.

Key words: Hydrographic basin. Territorial planning. Management. Water resources.

RÉSUMÉ

La cuenca hidrográfica es una unidad territorial natural delimitada por relieve, configurando la red de drenaje y siendo la principal fuente de recursos hídricos de la Tierra. Dada esta importancia, el artículo tiene como objetivo examinar cómo la cuenca se ubica en relación con la planificación y/o la gestión en la literatura y en las leyes ambientales brasileñas. Para ello, se llevaron a cabo los siguientes procedimientos metodológicos: I. revisión integrativa de la literatura sobre la plataforma de fuentes primarias Gale con los descriptores: "Cuenca hidrográfica" Y unidad de planificación; "Cuenca" Y unidad de manejo, para el período de 2012 a 2022; revisión narrativa de los 28 trabajos analizados; y II. recopilación y consulta de las principales leyes ambientales de Brasil, cuyos resultados son presentados y discutidos en las secciones 1 y 2. Así, se ve que existe una voluntad en la literatura de extender la importancia y contribución de la cuenca a la planificación y gestión de los recursos hídricos que produce, en el sentido de integrarlos con los demás componentes de la naturaleza de los que forman parte y tiene una relación sistémica y dinámica, con fines de gestión ambiental. Por otro lado, en el campo de las leyes ambientales, parece que solo en la Política Nacional de Recursos Hídricos se adopta oficialmente la cuenca hidrográfica como unidad de gestión de los recursos hídricos, sin embargo desde el punto de vista de la gestión del territorio enfrenta desafíos.

Palabras-Chave: Cuenca hidrográfica. Planificación territorial. Administración. Recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica tem sido definida como uma unidade territorial delimitada naturalmente em função da estrutura geomorfológica e da produção dos recursos hídricos em dimensões territoriais variadas (CARVALHO, 2014). É demarcada por cotas altimétricas que passa pelo cume das elevações periféricas, denominadas de divisores de água - interflúvios - constituída de uma rede de drenagem que converge para um canal principal a partir do qual a água percorre até a foz (LEGLER; STAMM, 2012).

Por essa razão primordial, são também constituídas por condições geoambientais distintas em função do local onde estão inseridas, que lhe conferem paisagens únicas, possibilitadas pela relação

sistêmica de seus componentes de litologia, relevo, solos, vegetação e as interferências humanas na produção social deste espaço (NASCIMENTO, 2013).

Essa condição sistêmica confere à bacia hidrográfica importância natural e social. Sendo fundamental para o reconhecimento do ambiente físico, e se consideradas as influências e repercussões da ocupação humana sobre o quadro ambiental que a bacia configura, são importantes também para a recuperação de áreas degradadas (ARAUJO; ALMEIDA; GUERRA, 2010; ALBUQUERQUE, 2012).

Na literatura científica tem sido recorrente a menção da bacia hidrográfica como unidade básica para a gestão ambiental e dos recursos hídricos (CARVALHO, 2020), *locus* de planejamento urbano (SCUSSEL; NASCIMENTO NETO, 2015) e ainda enquanto unidade de planejamento ambiental (ALBUQUERQUE, 2012). Como forma de simplificar as abordagens para a discussão, compreendemos que estas se agrupam em duas perspectivas: 1) bacia hidrográfica como unidade de planejamento, 2) bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial.

A priori, como a literatura focaliza essas perspectivas ora para o planejamento ambiental ora para o planejamento territorial, destacamos que são práticas de racionalização do espaço geográfico com objetivos diferentes. Por sua vez, planejamento ambiental é um instrumento que foca o ambiente biofísico e os efeitos das atividades humanas de desenvolvimento sobre estes (SANTOS, 2004). Já o planejamento territorial, por sua vez, ainda que se tenha a gestão ordenada dos recursos como uma de suas finalidades (LOPES, 1997), é mais abrangente, pois se entendido como forma de ordenar o território, visa o desenvolvimento socioeconômico equilibrado das regiões, melhoria da qualidade de vida da população, gestão responsável dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente, bem como a utilização racional do território (RUCKERT, 2005).

Nesse sentido, embora haja algumas compreensões distintas sobre o que é planejamento (que inclusive confundem o tipo de planejamento), nota-se que há uma convergência de promover, conceitualmente, os recortes territoriais, como é o caso da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e/ou gestão. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo examinar como a bacia hidrográfica é colocada em relação ao planejamento e/ou gestão na literatura e nas leis ambientais do Brasil.

Para tanto, o presente trabalho encontra-se sistematizado em duas seções principais: na primeira, apresenta o lugar da bacia hidrográfica nas principais leis ambientais do Brasil, na segunda apresenta e discute os resultados da revisão de literatura sobre o tratamento dado à bacia hidrográfica enquanto unidade de planejamento e gestão nos trabalhos analisados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é de cunho essencialmente bibliográfico, tendo como procedimentos metodológicos: duas revisões de literatura, uma narrativa e outra sistemática, e uma coleta e análise documental. Segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011) o que distingue uma revisão a outra é percurso metodológico e fim a que se destina no estudo bibliográfico: a revisão narrativa parte de uma questão mais ampla e sem critérios de seleção dos textos, já a sistemática orienta-se por uma questão de pesquisa específica, seleciona-se os textos conforme critérios e fontes criteriosas ao escopo do estudo, tendo como principal característica o rigor sistemático e passível de reprodução metodológica.

Assim, *a priori*, realizou-se uma Revisão Sistemática Integrativa da Literatura (RSIL) afim de entender como a bacia hidrográfica é tratada enquanto unidade de planejamento e gestão. Para tanto, buscou-se na plataforma Gale com os descritores: “Bacia hidrográfica” AND unidade de planejamento; “Bacia hidrográfica” AND unidade de gestão, para o período de 2012 a 2022. A busca resultou em 29 trabalhos, dos quais foi excluído apenas 1 por estar duplicado e os 28 restantes foram considerados para leitura e análise da presente discussão.

Desses trabalhos selecionados na RSIL, procedeu-se a uma revisão narrativa dos textos teóricos para discussão de como a bacia hidrográfica é abordada nesses estudos, uma vez que a maior parte são de natureza empírica. Além disso, foram coletadas e consultadas as principais leis ambientais do Brasil no *site* público do Planalto para leitura, interpretação e posterior análise.

BACIA HIDROGRÁFICA NO APARATO LEGAL BRASILEIRO SOBRE MEIO AMBIENTE: UNIDADE DE PLANEJAMENTO E/OU GESTÃO TERRITORIAL?

No Brasil, em seu aparato legal e normativo sobre o Meio Ambiente, a bacia hidrográfica é adotada oficialmente como unidade de gestão dos recursos hídricos na Lei nº 9433 de 1997 que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos. Em face disso e da defesa na literatura da bacia hidrográfica como área preferencial de planejamento e/ou gestão territorial/ambiental, é salutar investigar qual o tratamento dado a esta unidade territorial nas principais leis ambientais do país (Quadro 3).

Quadro 3: A bacia hidrográfica nas principais leis ambientais do Brasil.

LEIS	EMENTA E TRATAMENTO À BACIA HIDROGRÁFICA
Lei 6.902/1981 - Área de Proteção Ambiental	Estabelece as diretrizes para a criação das Estações Ecológicas e as Áreas de Proteção Ambiental (APA's). Não mencionam a bacia hidrográfica;
Lei 6.938 /1981 - Política Nacional do Meio Ambiente	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras providências. Dá centralidade aos entes federativos e seus órgãos institucionais para a gestão e tomada de decisão sem mencionar a bacia hidrográfica
Lei 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos	Institui a política e o sistema nacional de recursos hídricos. Define a bacia hidrográfica como unidade territorial de implementação da política e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
Lei 9.985/ 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza; não menciona a bacia hidrográfica;
Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro	Dispõe sobre a preservação da vegetação nativa; A bacia hidrográfica se apresenta entre as diretrizes a serem consideradas nos planos de criação de Reserva Legal
Lei nº 11.445/2017 - Política Nacional de Saneamento Básico	Apresenta em suas diretrizes a bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento das ações

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Evidencia-se que a bacia hidrográfica é mencionada em algumas leis com centralidades diferentes. Na Lei 12.651/2012 que trata do Novo Código Florestal Brasileiro ela aparece dentre as várias diretrizes como requisito para ser considerada nos planos de reserva legal sob o território. Já na Política Nacional de Saneamento básico a bacia é adotada como área de referência para o planejamento das ações. Vale considerar a temporalidade dessas leis, especialmente aquelas que não mencionam a bacia hidrográfica, como a Política Nacional de Meio Ambiente que data do início dos anos 1980, o que pode ser um fator explicativo, *vis-à-vis* que conceitualmente a bacia hidrográfica ganha repercussão após 1980, sobretudo em 1990. Residindo até então, como nas leis aqui revistas, um planejamento e gestão compartilhados entre os entes federativos e seus órgãos institucionais.

Nesse sentido, é apenas na Lei 9.433/1997, da Política Nacional de Recursos Hídricos, que a bacia hidrográfica é adotada como unidade de planejamento e gestão com diretrizes e instrumentos, mais substancialmente definidas, sobretudo por que institui os comitês de bacia hidrográfica no território nacional.

O planejamento e a gestão dos recursos hídricos segundo a referida lei, traz em seus objetivos, princípios e diretrizes bastante sofisticados. Além de adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, concomitantemente define uma gestão descentralizada entre Poder Público, usuários e comunidades. Outrossim define que a gestão não deve ser dos recursos hídricos *per si*, mas da integração deste aos demais recursos da natureza (BRASIL, 1997).

Aqui já acende de forma clarividente um desafio que diz respeito a uma gestão eficiente que compatibilize a junção de duas unidades territoriais distintas, de um lado a bacia hidrográfica como recorte regional natural, de outro o território dos entes federativos como recorte territorial administrativo sem correspondência limítrofe com as bacias.

O desafio é sobretudo da gestão, especialmente no que diz respeito a realidade do pacto federativo brasileiro que em si já é complexo por ter soberania tripla dos entes federados, conforme a Constituição Federal de 1988 que consagra um modelo de cooperação com competência compartilhada entre União, estados federados e municípios, mas com forte concentração da capacidade de legislar na escala federal e limitada autonomia aos governos locais. Nessa conjuntura, o desafio administrativo *per si*, traz à baila uma falta de articulação e cooperação entre os entes, uma disparidade econômica entre eles que determina o modo de gerir e jogo político (RODRIGUES; MOSCARELLI, 2015), se no recorte administrativo há um hiato de planejamento e gestão, como gerir de forma integrada uma bacia hidrográfica cujos limites, atores, corporações e interesses estão amalgamados no espaço de recortes e dominialidade distintas?

Traz ainda no texto normativo uma série de elementos entre os seus instrumentos, como os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, a outorga pelo uso, a cobrança pelo uso, e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997). O que demonstra ser um bom instrumento que favorece a implantação de governança das bacias hidrográficas (MAGESTA; LEMES, 2017).

Mesmo assim, à luz da complexidade de se estabelecer uma governança, sobretudo nas especificidades brasileira, tais instrumentos e definição da água como bem de domínio público nessa política, se agudizam os desafios, pois se é público, não é privada, mas na realidade sabe-se que são diversos os usos que existem, sobretudo aqueles das empresas que tomam para si a propriedade desse recurso às vezes à revelia da lei, sem as outorgas e licenças necessárias (MAGESTA; LEMES, 2017).

Nesse princípio de governança descentralizada, a política de recursos hídricos oferece ainda como instrumento a criação de comitês de bacias, distinguindo-se aquelas de domínio da união quando em territórios de mais de um estado, e aquelas de domínio dos estados quando são inteiramente

estaduais. Tais comitês, em tese, funcionam como instâncias colegiadas com competência normativa, consultiva e deliberativa sobre a governança das águas (BRASIL, 1977).

Por outro lado, os comitês têm enfrentado dificuldades de funcionamento pela existência de interesses econômicos multissetoriais que precisam ser compatibilizados para o bem comum e a desigualdade do acesso às informações em suas bacias (LIMA, 2005). Carvalho (2020) assinala que tal situação é nítida quando se vê os comitês de bacias estaduais, em que alguns estados não possuem seus territórios totalmente atendidos por esse tipo de organização, especificamente em 2016 só haviam 213 comitês de bacia e cerca de 51% do país estava sem atuação de comitês, sobretudo nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste, o que pode trazer reflexos negativos no planejamento e na gestão hídrica.

Apesar disso, é preciso reconhecer que a implantação dos instrumentos de gestão do SINGREH demanda a construção de pactos que conciliem os interesses as possibilidades daqueles que estão envolvidos na demanda dos recursos hídricos, o que até agora nota-se poucos avanços alcançados na efetivação dos compromissos e compreensão da importância dos recursos hídricos nas estruturas centrais dos governos, dos usuários e da sociedade civil (MAGESTA; LEMOS, 2017).

Assim, nota-se que embora no Brasil haja um aparato legal sofisticado de gestão dos recursos hídricos, que adota a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão ancorada na integração de todos os componentes da natureza intervenientes na produção dos recursos hídricos, existe um hiato no que se refere a aplicabilidade da bacia hidrográfica para tal fim - como demonstra a finalidade e os preceitos das principais leis ambientais. O que leva o plano de recursos hídricos a isolar-se na gestão deste recurso *per si* no que se refere sobretudo na assegurar de sua disponibilidade e demanda com desafios a ele próprio inerente.

O principal desafio certamente será a gestão que exige cooperação dos diversos entes federados que estão sob a bacia na construção dos planos e na execução das tarefas. Os planos *per si* são complexos, pois envolvem diferentes entes federados e necessitam de redesenhos. É necessário criar uma base confiável para a tomada de decisões, quebrar resistências internas e externas, entretanto mobilizar pessoas com objetivos diversos exige treinamento profissional, troca de informações entre os governos, transparência na gestão e visibilidade para os contribuintes (LEGLER; STAMM, 2012).

Além do que está posto no aparato legal ora identificado, torna-se interessante buscar conhecer o entendimento acadêmico a respeito da bacia hidrográfica, como ela deve ser abordada em matéria de ordenação territorial, se serve ao planejamento e gestão hídrica *per si* ou integrada ao ambiente em largo sentido. Tarefa a qual, discutimos na próxima seção.

A CATEGORIA BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO À LUZ DA LITERATURA

As bacias hidrográficas, enquanto unidades espaciais de organização dos recursos hídricos, vêm sendo adotadas como recortes territoriais naturais para o planejamento e gestão desses recursos, sobretudo após a década de 1980 com a modernização dos modelos de gestão das águas em diversos países (CARVALHO, 2014). No Brasil a partir de 1977, como viu-se na seção anterior.

A discussão em torno da temática aqui empreendida pautar-se-á sob duas perspectivas. A primeira com dados de uma revisão sistemática através da qual buscou-se conhecer o entendimento na literatura a respeito da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e/ou gestão, que resultou em trabalhos eminentemente empíricos de estudos de caso em bacias hidrográficas e não nos deram substância teórica para o entendimento deste paradigma conceitual, ainda assim partimos desses dados (Quadro 1) para analisar e corroborar a discussão temática proposta.

Outrossim, em uma segunda parte aprofundamos a discussão conceitual por meio de uma revisão narrativa da temática investigada com outros textos de natureza teórica sobre o tema em questão que foram selecionados sem critérios de análise, mas que são citados recorrentemente em textos empíricos como os resultantes da revisão sistemática.

Quadro 1: Ideia central dos artigos da busca sistemática com o tema bacia hidrográfica como unidade de planejamento no período 2012 a 2022.

Autores	Ideia central do artigo	Local de estudo
Matos e Dias (2012)	Discussão sobre as nuances da cooperação intermunicipal por consórcios em bacia hidrográfica	Bacia do Rio Paraopeba, Minas Gerais
Vieira (2012)	Discute o desenvolvimento sustentável no ordenamento jurídico brasileiro	-
Miara e Fiori (2012)	Proposta de modelo metodológico para identificação de áreas potenciais a conservação	Parque Nacional dos Campos Gerais, PR
Carvalho (2012)	Aplicação de indicadores de avaliação da vulnerabilidade hídrica	Bacia hidrográfica do rio Vaza Barris, SE
Calil <i>et al.</i> (2012)	Caracteriza a geomorfologia e o uso do solo	Bacia hidrográfica do Alto Meia Ponte, GO
Caldato e Schumacher (2013)	Levantamento bibliográfico sobre o uso de água pelas plantações florestais	-
Wolkmer e Pimmel (2013)		-
Campos <i>et al.</i> (2013)	Apresenta resultados de um projeto de pesquisa arqueológica	Foz dos rios Urussanga e Mampituba, SC
Franco <i>et al.</i> (2014)	Avaliação da efetividade de técnicas de análise de probabilidade pluviométrica	Bacia Hidrográfica do Rio Verde, MG
Araújo Júnior (2014)	Análise da modificação na paisagem	Bacia hidrográfica da Estrada Nova, PA

Albuquerque e Sakamoto (2015)	Análise ambiental e descrição do sistema hidrográfico	Córrego do Porto, MS
Demajorovic, Caruso e Jacobi (2015)	Avalia a influência da cobrança do uso da água na adoção de estratégias de racionalização do consumo de água pelos usuários industriais	Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá
Capoane <i>et al.</i> (2015)	Avalia a eficiência do índice topográfico de umidade para o estudo de teores de carbono orgânico no solo	Bacia hidrográfica de Julio Castilhos, RS
Araújo Júnior (2016)	Discussão sobre a contribuição dos sistemas de informação ambiental para tomada de decisão	Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, Belém, PA
Fontes Filho e Anjos (2016)	Verifica se os instrumentos jurídicos de gestão da água doce no Brasil atendem aos objetivos da Agenda 2030	-
Carvalho (2016)	Discute o papel dos planos diretores ou setoriais de bacia hidrográfica	
Brasileiro <i>et al.</i> (2016)	Avalia a eficiência de um algoritmo para mapeamento do uso e cobertura do solo	Município de Quixeramobim, CE
Almeida, Peres e Figueiredo (2016)	Levantamento de projetos voltados ao planejamento ambiental rural em uma comunidade	Unidade de Proteção Agrícola
Silva Junior (2016)	Discute os desafios das políticas de desenvolvimento territorial em um caso empírico	Vale do Ribeira, SP
Teixeira, Camargo e Martins Junior (2017)	Avaliação da perda de solos	- Município de São Francisco, MG
Silva <i>et al.</i> (2017)	Mapeamento geomorfológico	Microbacia do riacho Salamanca, Barbalha, CE
Gardiman Junior <i>et al.</i> (2018)	Investiga variáveis de influência na qualidade da água	Microbacias hidrográficas do município de Aracruz, ES
Silva e Paes (2018)	Avalia parâmetros morfométricos para a análise da dinâmica morfológica e erosiva	Bacia hidrográfica do Guapi-Açu
Gomes <i>et al.</i> (2019)	Investiga a influência do uso do solo e de eventos climáticos no sistema hidrológico	Região hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental
Gontijo <i>et al.</i> (2019)	Avalia o cumprimento ao Código Florestal em bacia hidrográfica	Sub-bacias hidrográficas Vertentes do Rio Grande, MG
Lima <i>et al.</i> (2020)	Levantamento bibliográfico sobre o uso dos dados do Atlas Esgotos nos trabalhos científicos	-
Rodrigues <i>et al.</i> (2021)	Diagnóstico ambiental	Bacia hidrográfica do Alto Iguaçu, PR

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Em uma primeira análise, nos orientamos a identificar preliminarmente a ideia central dos trabalhos e o local de estudo em que se deram as pesquisas. Nota-se que dos vinte e oito (28) trabalhos coletados na busca, dezesseis (16) adotam a bacia hidrográfica como *locus* de estudo, dois (2) trabalharam em municípios, e seis (6) eram trabalhos de natureza teórica que discutiam questões como aparato legal de ordenação do território e a temática do desenvolvimento sustentável envoltas à esta unidade.

Desses dezesseis (16) trabalhos destacam-se que onze (11) - a maioria - se detém a realizar estudos de uso do solo e diagnósticos ambientais, em setores variados de bacias hidrográficas, enquanto

cinco (5) problematizam questões de interesse à gestão em bacias hidrográficas. Refinando a triagem, desses onze (11) trabalhos, sete (7) são os que guardam relação com a questão problema que intenta essa pesquisa (Quadro 2).

Quadro 2: Trabalhos que tratam da bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

Autores	Menção do tema nos elementos pré-textuais do artigo	Discussão do tema nos elementos textuais (introdução, desenvolvimento e conclusões)	Ideia central do artigo e defesa da bacia hidrográfica como unidade de planejamento
Matos e Dias (2012)	-	-	-
Wolkmer e Pimmel (2013)	-	-	-
Araújo Júnior (2015)	Bacia hidrográfica no título; Planejamento nas palavras chaves	-	-
Demajorovic, Caruso e Jacobi (2015)	Bacia hidrográfica no título e no resumo; (associada a Gestão de recursos hídricos)	- (gestão dos recursos hídricos)	-
Araújo Júnior (2016)	-	-	-
Fontes Filho e Anjos (2016)	-	Bacia hidrográfica e gestão das águas no Brasil	-
Carvalho (2016)	Plano de bacia hidrográfica no título, resumo e palavras-chave	Planos de bacia hidrográfica	-

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Notadamente os trabalhos não possuem forte natureza teórica capaz de definir se e como a bacia hidrográfica pode ser uma unidade de planejamento e/ou gestão, o que evidentemente não é uma falha *vis-à-vis* a natureza metodológica e objetivos destes. Ainda assim, é possível perceber que a epígrafe é mencionada em partes diversas do texto, como a menção de bacia hidrográfica associada ao planejamento (ARAÚJO JÚNIOR, 2015; CARVALHO, 2016) ou associada a gestão dos recursos hídricos (DEMAJOROVIC, CARUSO; JACOBI, 2015; FONTES FILHO; ANJOS, 2016) ora no título e palavras-chave, ora na discussão conceitual introdutória.

Depreende-se assim, que dos trabalhos empíricos analisados, ainda é rarefeita a ideia de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e/ou gestão - sinalizando que a lacuna do tratamento desta temática em trabalhos empíricos pode ser reflexo daquilo pontuado anteriormente, a ausência teórica em definir se e como a bacia hidrográfica pode ser uma unidade de planejamento e/ou gestão - e quando se fala é fundamentalmente uma proposição a partir de diagnósticos ambientais setoriais ou integrados em territórios de bacias

Ainda que os diagnósticos ambientais sejam uma etapa primordial do planejamento, não se encontra na produção acadêmica, ora analisada, dados que informem experiências concretas no território brasileiro em que a bacia está sendo utilizada como unidade de planejamento e gestão seja dos recursos hídricos ou do ambiente integrado.

Mas visando aprofundar mais a questão, por meio de uma revisão narrativa obtivemos outros textos teóricos, artigos científicos - fora da revisão sistemática integrativa - sobre bacia hidrográfica e que são recorrentemente citados em trabalhos empíricos, vê-se algo interessante nas abordagens. Para além de *locus* de produção dos recursos hídricos e fundamental à gestão deste, o entendimento da bacia hidrográfica tem ganhado dois vieses: 1) unidade de planejamento ambiental; 2) unidade de planejamento e/ou gestão territorial.

Na perspectiva do planejamento ambiental, entende-se que “se ele é direcionado a modificações dos sistemas ambientais e ao desenvolvimento, deve ser integral e sistêmico, superando a concepção tradicional que se baseia exclusivamente no manejo de umas ou poucas variáveis” (CARVALHO, p. 1, 2014). Certamente, tal concepção se ampara na ideia de bacia hidrográfica como ente sistêmico e amalgamador dos componentes geoambientais.

Uma vez que a primazia dessa unidade territorial para o planejamento reside exatamente no fato de que sua delimitação e conhecimento do ambiente físico favorece uma visão estratégica da integração dos grupos sociais aos aspectos físicos do ambiente materializadas na organização espacial (ALBUQUERQUE, 2012). Nessa perspectiva, o planejamento ambiental por bacia hidrográfica é trazido também sob a especificidade do planejamento urbano, que foram incorporadas na tentativa de criar novas formas de gerenciamento dos usos do solo a luz da avaliação dos impactos decorrentes da ocupação urbana sobre a hidrografia e a poluição difusa (SCUSSEL; NASCIMENTO NETO, 2015).

Diferentemente, sob o enfoque que defende essa unidade territorial como preferencial ao planejamento e/ou gestão territorial, residem aquelas compreensões enfocadas para a gestão dos recursos hídricos *per si* e uma gestão territorial *lato sensu*. Nesta última, deve estar relacionado ao

planejamento e ordenamento territorial, como forma de regular as ações que têm impacto tanto da população sob o ambiente como aquelas sob o ambiente que causam prejuízos à sociedade.

Nessa linha, Carvalho (2020) entende que as bacias hidrográficas são vistas no âmbito do planejamento territorial como área básica para o desenvolvimento de ações estruturantes que visem a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental. Cujas integrações referem-se especificamente aos fatores que interferem no uso dos recursos hídricos e na sua proteção ambiental (PORTO; PORTO, 2008).

Tais perspectivas (ambiental e territorial) devem ser esclarecidas como diferentes pois segundo Santos (2004) planejamento ambiental é um instrumento que foca o ambiente biofísico e os efeitos das atividades humanas de desenvolvimento sobre estes. Por outro lado, o planejamento territorial, conforme Lopes (1997), é mais abrangente, pois se entendido como forma de ordenar o território, visa o desenvolvimento socioeconômico equilibrado das regiões, melhoria da qualidade de vida da população em termos econômicos, sociais e racionalidade ambiental, gestão responsável dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente, bem como a utilização racional do território (RUCKERT, 2005).

De todo modo, seja a bacia hidrográfica uma unidade de planejamento e/ou a gestão territorial dos recursos hídricos *per se* ou ambiental *lato sensu*, é preciso observar a complexidade que esta envolve sobremaneira. Pois, concomitantemente é uma fronteira física de escalas distintas, com ecossistemas diversos, parcerias e resoluções de conflitos, cultura e questões socioeconômicas igualmente distintas e específicas, que agudizam a complexidade de seu uso como área de planejamento e/ou gestão (LEGLER; STAMM, 2012).

Nesse sentido, vê-se que há uma disposição da literatura científica em estender a importância e contribuição da bacia hidrográfica para o planejamento e gestão dos recursos hídricos que ela produz, no sentido de integrar estes aos demais componentes da natureza de que fazem parte e possui relação sistêmica e dinâmica, o chamado planejamento ambiental e territorial em sentido amplo.

Portanto, se confrontada com a natureza dos estudos científicos aplicados, mais parece uma ideia no campo teórico, o que merece perceber com atenção a aplicabilidade desse fundamento na prática política e regulamentadora dos ambientes, especialmente do território brasileiro. De todo modo, ainda que nessa natureza, tais estudos são subsídios tanto ao planejamento e a gestão, como etapa primordial destes, por aprofundar o conhecimento físico do território.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse modo, há um hiato na *práxis* da adoção da bacia hidrográfica enquanto unidade de planejamento e/ou gestão tanto no campo da produção acadêmica quanto da implementação efetiva no território no que visa as leis ambientais brasileiras. Na literatura não há uma convergência quanto a finalidade específica da adoção da bacia hidrográfica para o planejamento ou gestão, pois ainda que exista para essas correntes, entre aqueles que a defendem como unidade de gestão, ora focalizam para a gestão dos recursos hídricos *per se* ora para o território *lato sensu*.

Por outro lado, nas seis leis ambientais consultadas apenas a Política Nacional de recursos hídricos menciona a bacia enquanto unidade de gestão e planejamento, até mesmo a Política Nacional de Meio ambiente – maior lei ambiental – não menciona, remanescendo o desafio operacional dessa gestão, face aos gargalhos do pacto administrativo brasileiro.

Apesar do desafio de gestão, a bacia hidrográfica parece ser preferível ao planejamento. Embora exista na literatura uma variedade de finalidade e compreensões sobre o tipo de planejamento, com incorporações de planejamentos distintos (*vide* os conceitos de planejamento territorial e ambiental), está mais tem sido utilizada como unidade territorial dos estudos geoambientais, face sua condição sistêmica os quais até poderão subsidiar o planejamento e a gestão no plano teórico dos estudos em que realizam, mas se constituirão no hiato entre a pretensão ideológica e a fragilidade política de gestão territorial.

Portanto, é perceptível que a unidade da bacia hidrográfica só tem servido como *locus* privilegiado para os estudos da realidade geoambiental do território nos trabalhos analisados, demonstrando a lacuna existente para se pensar como esta pode ser utilizada no planejamento e/ou gestão de forma concreta para além do seu conteúdo ambiental, mas também territorial com viés ao desenvolvimento e ordenamento territorial.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) – 001, processo SEI nº 10910019.000263/2021-43.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. B.; SAKAMOTO, A. Y. Análise ambiental e o sistema hidrográfico do córrego do porto, Três Lagoas (MS), para fins de planejamento ambiental. **Revista Geografia Acadêmica**, Boa Vista, v. 9, n. 1, p. 5-18, 2015.
- ALBUQUERQUE, A. R. da C. Bacia Hidrográfica: unidade de planejamento ambiental. **Revista Geonorte**, Manaus, Edição Especial 1: Geografia Física, v. 3, n. 7, p. 201-209, 2012.
- ARAUJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R. Natureza da modificação e modificação da natureza: antropogênese da bacia hidrográfica da Estrada Nova, Belém (PA). **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 25, p. 39-61, 2014.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R. Antropogeomorfologia da bacia hidrográfica do Murutucu: abastecimento hídrico, uso e ocupação em Belém-PA. **RA'EGA**, Curitiba, v. 34, p. 98-122, ago., 2015.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R. Contribuições dos sistemas de informação ambiental (SIAS) no processo de licenciamento ambiental: o caso do PROMABEN, Belém - PA. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 941-510, 2016.
- ALMEIDA, D.; PERES, R. B.; FIGUEIREDO, A. N. Rural environmental planning in a family farm: education, extension and Sustainability. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 11, p. 2070-2076, nov., 2016.
- BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136 · maio-ago. 2011
- BRASILEIRO, *et. al.* Classificação de imagem orbital pelo método máxima verossimilhança em Quixeramobim, Ceará, Brasil. **Revista Geografia Acadêmica**, Boa Vista, v. 10, n. 1, p. 81-92, 2016.
- BRASIL. Lei nº 12. 651 de 2012. **Dispões sobre as Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais**, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 10 de jun. de 2022.
- BRASIL. Lei nº 6. 938 de 1981. **Política Nacional de Meio Ambiente**, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias. Acesso em 10 de jun. de 2022.
- BRASIL. Lei nº 9. 433 de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%2008%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art. Acesso em 8 de jun. de 2022.
- BRASIL. Lei nº 6. 902 de 1981. **Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental**, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6902.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.902%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201981.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias. Acesso em: 9 de jun. de 2022.
- BRASIL. Lei nº 11. 445 de 2017. **Política Nacional de Saneamento Básico**, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm Acesso em: 10 de jun. de 2022
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm . Acesso em: 10 de jun. de 2022.
- CAMPOS, *et. al.* Arqueologia entre rios: do Urussanga ao Mampituba, registros arqueológicos pré-históricos no extremo sul catarinense. **Cadernos do LEPAARQ**, Pelotas, v. 10, n. 20, p.9-39, 2013.

- CAPOANE, V. *et. al.* Influência da resolução do modelo digital de elevação na determinação do índice topográfico de umidade e na capacidade de predição dos teores de carbono orgânico do solo. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 144-155, 2015.
- CALIL, P. M. *et. al.* Caracterização geomorfológica e do uso do solo da bacia hidrográfica do alto meia ponte, Goiás. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Bodocongó, v.16, n.4, p.433 – 442, 2012.
- CALDATO, S. L.; SCHUMACHER, M. V. O uso de água pelas plantações florestais - uma revisão. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 507-516, 2013.
- CARVALHO, M. E. S. Vulnerabilidade hídrica na bacia sergipana do rio Vaza Barris. **RA'EGA**, n. 25, 2017.
- CARVALHO, D. W. de. Os planos diretores de bacia hidrográfica e a irradiação de efeitos sobre instrumentos de ordenação territorial. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1310- 1343, 2016.
- CARVALHO, R. G. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 36, volume especial, p. 26-43, 2014.
- CARVALHO, A. T. F. Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 42, v. 1, p. 140-161, 2020.
- CARVALHO, M. E. S. Vulnerabilidade hídrica na bacia sergipana do rio vaza barris. **RA'EGA**, Curitiba, n. 25, p. 186-217, 2012.
- DEMAJOROVIC, J.; CARUSO, C.; JACOBI, P. R. Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiá. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 5, p.1193-1214, set./out. 2015.
- FONTES FILHO, C. B. F.; ANJOS, E. D. F. dos. Disponibilidade e aspectos jurídicos da gestão da água doce no Brasil: um caminho para o alcance da agenda 2030. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p. 1-19, 2016.
- FRANCO, C. S. *et. al.* Distribuição de probabilidades para precipitação máxima diária na bacia hidrográfica do Rio Verde, Minas Gerais. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campo Grande, v. 18, n. 7, p.735–741, 2014.
- GARDIMAN JUNIOR, B. S. *et. al.* Variáveis-chave para determinação da qualidade da água em microbacias com plantios de eucalipto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 127-140, 2018.
- GONTIJO, *et. al.* Análise do atendimento ao Código Florestal e a regularização ambiental por unidades de bacias hidrográficas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 1538-1550, out./dez. 2019.
- GOMES, D. J. C., *et. al.* Influência do uso e cobertura da terra associados a eventos climáticos em sistemas hidrometeorológicos. **Revista Geografia Acadêmica**, Boa Vista, v. 13, n. 2, p. 21-36, 2019.
- LEGLER C.; STAMM, C. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: uma questão conceitual ou legal. **Informe Gepec**, Toledo, v. 16, nº 1, p. 60-75, 2012.
- LIMA, A. G. de. A bacia hidrográfica como recorte de estudos em Geografia Humana. **Geografia**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 173-183, 2015.
- LIMA, M. A. de M., *et. al.* Uso do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas no desenvolvimento de trabalhos científicos. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 102-123, 2020.
- LOPES, H. M. S. Considerações sobre ordenamento territorial. **Millenium**, 7, p. 1-7, 1997.
- MAGESTA, J. G.; LEMES, E. M. As bacias hidrográficas como critério para o planejamento territorial. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 64, p. 472-482, 2017.

MATOS, F.; DIAS, R. Cooperação intermunicipal na bacia do rio Paraopeba. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, n. 46, n. 5, p. 1225-1250, set./out., 2012.

MIARA, M. A.; FIORI, C. O. Proposta de modelo metodológico para identificação de áreas potenciais a conservação - um estudo de caso: entorno do parque nacional dos campos gerais, PR. **RA'EGA**, Curitiba, n. 25, p. 305-342, 2012.

NASCIMENTO, F. R. **O fenômeno da desertificação**. Goiânia: Ed. UGG, 2013.

RUCKERT, A. A. O processo de reforma do Estado e a política nacional de ordenamento territorial. *In.*: BRASIL. Ministério da Integração. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional (SDR). **Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial**: anais da oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial. Brasília: MI, 2005, p. 31-40.

RODRIGUES, L. da C. *et. al.* Indicadores de sustentabilidade ambiental sistematizados pelo modelo pressão-estado-resposta (PER) na bacia hidrográfica do alto Iguaçu, PR. **RA'EGA**, Curitiba, v. 50, p. 62-83, 2011.

RODRIGUES, Os desafios do pacto federativo e da gestão territorial compartilhada na condução das políticas públicas brasileiras. **GeoTextos**, Bahia, v. 11, n. 1, julho, p.139-166, 2015.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo, Oficina de Textos, 2004.

SCHUSSEL, Z.; NASCIMENTO NETO, P. Gestão por bacias hidrográficas: do debate teórico à gestão municipal. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVIII, n. 3, p. 137-152, jul.-set. 2015.

SILVA, F. M. de A. *et. al.* Mapeamento geomorfológico da microbacia do rio Salamanca em Barbalha, CE. **Revista Geografia Acadêmica**, Boa vista, v. 11, n. 1, p. 35-46, 2017.

SILVA, T. M.; PAES, T. V. Parâmetros morfométricos aplicados a análise tectono-erosiva em bacias de drenagem. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 1-26, 2018.

SILVA JR, J. A. da. Políticas de desenvolvimento territorial no Brasil: o caso do Vale do Ribeira (SP). **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 513-527, 2016.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de Bacias Hidrográficas. **Estudos Avançados**, v 22, 2008

VIEIRA, J. de S. R. Cidades sustentáveis. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 1-39, 2012.

TEIXEIRA, M. B.; CAMARGO, P. L.; MARTINS JUNIOR, P. P. Avaliação da perda universal de solos para o município de São Francisco - Minas Gerais. **Revista Geografia Acadêmica**, Boa Vista, v. 11, n. 2, p. 67-78, 2017.

WOLKMER, M. de F. S.; PIMMEL, N. F. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental. **Sequência**, Florianópolis, n. 67, p. 165-198, dez., 2013.